

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА БАЗЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Иванов Г. В., Абрамова И. Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Работа по созданию средств организационно-методического и педагогического обеспечения по дисциплинам технологии производства и управления велась в рамках концепции, рассматривающей учебный процесс как сложную динамическую систему.

Одна из важнейших задач заключалась в согласовании учебного процесса, профессиональной среды и предметной области.

Развитие техники в ведущих областях машиностроения коренным образом изменяет требования к подготовке специалистов, способных конкурировать на рынке труда.

За последние 20 лет затраты человеческого труда на проектирование и изготовление единицы массы конструкции увеличились вдвое, а продолжительность разработки нового самолета возросла с 3 - 4 до 8 - 12 лет.

По статистическим данным распределения затрат предприятия-разработчика по этапам жизненного цикла летательного аппарата выглядит следующим образом:

■ научные исследования и проектирование	- 10 %;
■ создание опытных образцов	20 %;
■ летные испытания и доводка	50 %;
■ серийное производство и эксплуатация	- 20 %;

Если бы за счет увеличения объема и повышения качества НИОКР удалось вдвое сократить доводочные расходы, то это уменьшило бы суммарную стоимость создания летательного аппарата на 25 - 30 %. Усилие в этом направлении привело к многократному росту (в десятки раз) числа проектировщиков. Однако, наступит такой момент, когда сложность проектирования превысит возможности их решения традиционными средствами.

Указанные проблемы поставили на повестку дня неотложный вопрос о подготовке специалистов, владеющих новой информационной технологией, базирующейся на использовании тех возможностей, которые предоставляет современная вычислительная техника.

Во всех промышленно развитых странах ведутся работы по созданию и применению интегрированных CAD / CAM систем как конкретной реализации новой информационной технологии в сфере проектирования.

Решение этой проблемы в большей степени зависит от целенаправленной деятельности ВУЗов по подготовке специалистов, владеющих этими технологиями.

Развитие учебного процесса велось в четырех направлениях:

- 1) внедрение в учебный процесс новых информационных технологий проектирования;
- 2) обучение на базе автоматизированных обучающих систем (АОС);
- 3) создание автоматизированных учебно-лабораторных мест;
- 4) применение различных форм интеграции учебного процесса и реального производства.

## **1. Внедрение в учебный процесс новой информационной технологии проектирования**

Главная цель новой информационной технологии проектирования – повышение качества и технико-экономического уровня проектируемых объектов. Основой ее является более общая и глубокая точка зрения на процесс принятия проектных решений по всем этапам жизненного цикла изделия, начиная с проектирования изделия и заканчивая производством и эксплуатацией.

На кафедре производства двигателей СГАУ новая информационная технология проектирования реализуется на базе легкой CAD / CAM системы ADEM, и тяжелой CAD / CAM Cimatron, осваиваемых студентами при выполнении лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования.

Более полная реализация целей данного направления проектирования потребовала объединения курсового (дипломного) проектирования, выполняемого студентами последовательно на кафедрах теории двигателей летательных аппаратов (ДЛА), конструкции ДЛА и производства ДЛА..

Правильно организованное проектирование это интерактивный процесс, обеспечивающий комплексный анализ при принятии и изменении проектных решений на всех этапах жизненного цикла продукции.

Анализ и выявление несоответствующих проектных решений должен быть проведен до того, как те или иные ошибки конструкции или технологического процесса будут неосознанно введены в продукцию.

Время, потраченное вначале, на выполнение комплексного анализа, из-за корректирования конструкции или процесса, сократит период исправления ошибок и облегчит трудности запоздалых изменений.

Как показывает статистика в готовой машиностроительной продукции 50 – 70 % общих причин дефектов связано с ошибками в конструкторских решениях, 20 – 30 % - с недостатками технологических процессов, 5 – 15 % возникают по вине рабочих. Главная цель – научить студентов выявлять слабые решения еще на стадии проектирования.

Новая информационная технология проектирования позволяет студентам выполнять параллельно конструкторское и технологическое проектирование, одновременно с созданием конструкторской модели

изделия готовить информацию и частично формировать модели технологического процесса и средств технологического оснащения. При этом существенно сокращаются затраты времени на коррекцию ранее принятых конструкторских и технологических решений.

## 2. Обучение на базе автоматизированных обучающих систем (АОС)

Автоматизированные обучающие системы представляют собой определенным образом подготовленные знания, предназначенные для самостоятельного освоения студентом.

По циклу дисциплин кафедры ПДЛА разработан ряд автоматизированных учебных курсов, в том числе :

1. Курс "Автоматизированное проектирование технологических процессов";
2. Курс "Проектирование приспособлений";
3. Курс "Проектирование производственных систем"  
(Часть I Формирование концептуального облика предприятия);
4. Курс "Проектирование производственных систем"  
(Часть II Эскизный проект предприятия).

Подготовка указанных автоматизированных учебных курсов осуществлялась на базе системы КАДИС, разработанной центром новых информационных технологий при СГАУ.

Основное назначение автоматизированных учебных курсов осмысление и закрепление теоретического материала, а также контроль знаний по изучаемой теме.

В состав учебного курса по проектированию технологических процессов включены учебные пакеты прикладных программ, предназначенные для решения студентом основных технологических задач, возникающих в ходе курсового и дипломного проектирования, в частности задачи классификации деталей, задачи формирования маршрута обработки детали, задачи оптимизации операций, задачи размерного анализа. Процесс обучения имеет при этом характер свободного учебного исследования.

Рациональная дидактически обоснованная последовательность усвоения учебного материала предполагает :

- изучение теоретического материала по лекциям ;
- осмысление и закрепление теории с помощью автоматизированного учебного курса ;
- приобретение и развитие практических умений на тренажерах ;
- решение задач с помощью учебных пакетов прикладных программ.

Заметим, что на последнем этапе могут использоваться не только учебные пакеты прикладных программ, но и компьютерные системы CAD / CAM, разработанные для промышленных применений.

Комплексный подход, принятый в системе КАДИС, обладает рядом преимуществ организационно-методического характера :



- процесс обучения на различных кафедрах ставится на единую методологическую платформу при сохранении индивидуальных особенностей, присущей каждой кафедре ;
- разработчики методических и программно-информационных средств ориентируются на создание не отдельных фрагментов, а комплекса средств, обеспечивающих полноценную проработку учебного материала от теории до её применения в нетиповых задачах.

### **3. Создание автоматизированных учебно-лабораторных мест**

На кафедре производства ДЛИА созданы автоматизированные учебно-лабораторные места для технологического проектирования.

Каждое учебно-лабораторное место укомплектовано определенным набором программно-информационных средств, обеспечивающих последовательное выполнение этапов проектирования технологических процессов и освоение знаний по циклу технологических дисциплин. Это освоение происходит в ходе управляемого процесса технологического проектирования, при котором студент должен генерировать перспективные варианты проектных решений, анализировать результаты расчета, осуществлять отсев и выбирать лучшие решения и корректировать ранее принятые .

Выполняемая на автоматизированном учебно-лабораторном месте работа охватывает основные этапы проектирования технологических процессов от формирования структуры ТП до расчета управляющих программ обработки на станках с ЧПУ.

По окончании каждого этапа на экран дисплея выводятся результаты этого этапа проектирования. Осмыслив и оценив их, студент принимает решение об окончании этапа проектирования и переходе к следующему или о корректировке ранее выбранных исходных параметров и повторном выполнении всех или части предыдущих этапов проектирования. Если выполнение этапа проектирования в отведенное машинное время не закончено, то студент может сохранить рабочее состояние проекта на компьютере и в следующий сеанс продолжить выполнение данного этапа.

Созданные автоматизированные рабочие места используются для лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования по технологии производства и управления, а также для самостоятельного освоения и контроля знаний по дисциплинам технологического цикла.

### **4. Применение различных форм интеграции учебного процесса и производства**

Подготовка специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, требует более прочных связей с предприятиями-потребителями, быстрой реакции ВУЗа на изменение требований к специалистам и потребности в них.

В течение трех последних лет кафедра производства двигателей СГАУ ведет сотрудничество с базовым предприятием ОАО

“Моторостроитель” в изыскании нового подхода к подготовке инженеров-менеджеров, сочетающих знания предметной области с умением эффективно управлять на уровне предприятия в новых экономических условиях. Сотрудничество базируется на взаимном использовании научного потенциала СГАУ и практического опыта ОАО “Моторостроитель” в области управления сложными системами.

Выработан и реализуется новый подход к подготовке специалистов, особенности которого заключаются в следующем :

1. Подготовка по общему учебному плану сочетается с углубленной индивидуальной подготовкой студента по одному из направлений производственно-хозяйственной деятельности предприятия (экономический анализ деятельности, управление качеством, управление материально-техническим снабжением и т.д.);

2. На период всего обучения в ВУЗе разрабатывается единая сквозная программа производственной практики, предусматривающая поэтапное изучение производственного процесса и организационной структуры управления на различных уровнях.

3. Курсовые и дипломные проекты ориентированы на решение реальных задач предприятия. В связи с этим студентам выдаются специальные задания, производится курирование их выполнения со стороны руководителей предприятия и преподавателей СГАУ.

4. На предприятии создается постоянная база практической деятельности студентов – студенческое проектное бюро. Главные цели его - приобретение студентами практического опыта решения реальных проблем предприятия в период пере-хода к рыночной экономике ; приобретения навыков управления коллективом ; совершенствование учебного процесса.

Новый подход был апробирован при подготовке инженеров-менеджеров (специализация 130209). Достигнут более высокий уровень подготовки специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, для которых не требуется “доучивание” на промышленном предприятии и большинство которых сразу готовы включиться в работу по выбранному направлению производственно- хозяйственной деятельности .

Итак, по циклу дисциплин “Производство двигателей летательных аппаратов” разработано и непрерывно развивается организационно-методическое и педагогическое обеспечение, решающее задачу согласования учебного процесса, профессиональной среды и предметной области, позволяющее подготавливать специалистов, владеющих новой информационной технологией и отвечающих современным требованиям предприятий, создающих наукоемкую продукцию.